

Patent Number: JP4258901
Publication date: 1992-09-14
Inventor(s): KURAMOTO SHIGEFUMI; others: 02
Applicant(s):: NIPPON SHOKUBAI CO LTD
Requested Patent: ☐ JP4258901
Application Number: JP19910020907 19910214
Priority Number(s):
IPC Classification: G02B5/02 ; G02F1/1335
EC Classification:
Equivalents:

PURPOSE:To provide the reflection base material which uniformly diffuses light and is used for a liquid crystal display device and illuminating device, etc.

CONSTITUTION: This reflection base material is constituted of a base material (A); a coating layer (B) which contains spherical particles (P) having an average particle size in a 0.2 to 10μm range and the standard deviation value of the particle size in a 1.0 to 1.3 range and in which the ruggedness of the coating layer occurring in the above-mentioned spherical particles (P) has the surface center line average height in a 0.03 to 1μm range, and the surface average inter-peak spacings in a 0.2 to 30μm range and the coeff. of fluctuation in the surface average inter-peak spacings within 20% on the smooth surface of the base material (A); and a metallic layer (C) having 0.01 to 1μm thickness on the surface of the coating layer (B).

Data supplied from the **esp@cenet** database - 12

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平4-258901

(43) 公開日 平成4年(1992)9月14日

(51) Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 B 5/02	C	7316-2K		
G 0 2 F 1/1335	5 2 0	7724-2K		

審査請求 未請求 請求項の数6(全 8 頁)

(21) 出願番号	特願平3-20907	(71) 出願人	000004628 株式会社日本触媒 大阪府大阪市中央区高麗橋4丁目1番1号
(22) 出願日	平成3年(1991)2月14日	(72) 発明者	倉本 成史 大阪府吹田市西御旅町5番8号 日本触媒 化学工業株式会社中央研究所内
		(72) 発明者	島淵 浩伸 大阪府吹田市西御旅町5番8号 日本触媒 化学工業株式会社中央研究所内
		(72) 発明者	米田 忠弘 大阪府吹田市西御旅町5番8号 日本触媒 化学工業株式会社中央研究所内

(54) 【発明の名称】 均一に光を拡散する反射基材

(57) 【要約】

【目的】 液晶表示装置及び照明装置等に用いられる均一に光を拡散する反射基材を提供する。

【構成】 基材 (A) ; 基材 (A) の平滑な表面上に、平均粒子径が $0.2 \sim 10 \mu\text{m}$ の範囲にあり、粒子径の標準偏差値が $1.0 \sim 1.3$ の範囲にある球状微粒子 (P) を含有し、該球状微粒子 (P) に起因する被覆層表面の凹凸が $0.03 \sim 1 \mu\text{m}$ の範囲の表面中心線平均粗さを有し、 $0.2 \sim 30 \mu\text{m}$ の範囲の表面平均山間隔及び表面平均山間隔の変動係数が 20% 以内にある被覆層 (B) ; 及び、被覆層 (B) の表面上に $0.01 \sim 1 \mu\text{m}$ の厚みの金属層 (C) から構成される。

【特許請求の範囲】

【請求項1】少なくとも片面が表面平滑な基材(A)；
基材(A)の平滑な表面上に、平均粒子径が0.2～1
0 μmの範囲にあり、粒子径の標準偏差値が1.0～
1.3の範囲にある球状微粒子(P)を含有し、該球状
微粒子(P)に起因する被覆層表面の凹凸が0.03～
1 μmの範囲の表面中心線平均粗さを有し、0.2～3
0 μmの範囲の表面平均山間隔及び表面平均山間隔の変
動係数が20%以内にある被覆層(B)；及び、被覆層
(B)の表面上に0.01～1 μmの厚みの金属層 10
(C)から構成されることを特徴とする均一に光を拡散
する反射基材。

【請求項2】被覆層(B)の表面の凹凸の最大高さが
0.1～5 μmの範囲にある請求項1に記載の反射基
材。

【請求項3】球状微粒子(P)が球状シリカ微粒子であ
る請求項1または2に記載の反射基材。

【請求項4】被覆層(B)の組成が球状微粒子(P) 5
～80重量%、バインダー20～95重量%、平均粒子
径が球状微粒子(P)より小さい微粒子(Q) 0～60 20
重量%である請求項1～3のいずれかに記載の反射基
材。

【請求項5】バインダーが一般式(I) $R-Si(O$
 $R')$ 、(但し、Rは炭素数1～10の有機基、
R'は炭素数1～5のアルキル基、アシル基からなる群
から選ばれる少なくとも1種の基。mは0又は1～3の
整数である。)で示されるシラン化合物からなる群から
選ばれる少なくとも1種(但し、一般式(I)において
m=2または3で示されるシラン化合物のみの場合を除
く)を加水分解、縮合したポリシロキサン化合物である 30
請求項4に記載の反射基材。

【請求項6】微粒子(Q)が球状微粒子である請求項4
または5に記載の反射基材。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、液晶表示装置及び照明
装置等に用いられる均一に光を拡散する反射基材に関す
る。

【0002】

【従来の技術】従来より、液晶表示装置及び照明装置等 40
の反射基材として均一に光を反射するものが求められて
いる。

【0003】このような要求の一部を満足するものとし
て、微粒子を混入した被膜を形成することによって基材
の表面を粗面化し、その表面上に光線反射膜を形成した
光線反射基材が知られている。例えば、基材の表面に表
面が粗面である層を形成させた後、金属膜を形成した光
線乱反射フィルムが提案されている(特開昭57-15
8237号公報、特公昭60-35259号公報)。また、基材の表面に微粒子混入の微細二重粗面を形成し、 50
い。

その上に光線反射膜を形成した光線乱反射シートも提案
されている(特公昭60-38270号公報、特公昭6
0-38276号公報、特公昭61-40188号公
報、特公昭61-40753号公報)。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、前記公
報に記載されている反射基材は、反射基材表面の凹凸の
均一性に欠けるため反射基材の品質にばらつきが大き
く、また、基材の材質、大きさ等に制限を有していた
り、凹凸を形成する方法が複雑であるという欠点を有し
ていた。本発明の目的は、前記従来技術の問題点に鑑
み、均一に光を拡散する反射基材を提供することにあ
る。

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明者らは、この課題
に関して、被覆層(B)の表面特性がそれを構成して作
製された反射基材の性能に反映される点で重要とみて、
被覆層(B)に種々の粒度分布、粒子径を有する球状微
粒子を存在させたときの被覆層(B)の表面特性と、反
射基材での入射光に対する反射光の均一性、強度の關係
を鋭意検討した結果、本発明に到達したものである。

【0006】すなわち本発明は、少なくとも片面が表面
平滑な基材(A)；基材(A)の平滑な表面上に、平均
粒子径が0.2～10 μmの範囲にあり、粒子径の標準
偏差値が1.0～1.3の範囲にある球状微粒子(P)
を含有し、該球状微粒子(P)に起因する被覆層表面の
凹凸が0.03～1 μmの範囲の表面中心線平均粗さを
有し、0.2～30 μmの範囲の表面平均山間隔及び表
面平均山間隔の変動係数が20%以内にある被覆層
(B)；及び、被覆層(B)の表面上に0.01～1 μ
mの厚みの金属層(C)から構成されることを要旨とす
る均一に光を拡散する反射基材である。以下に詳しく説
明する。

【0007】基材(A)の被覆層(B)に接する面は、
表面が粗いと被覆層(B)に共存させる球状微粒子
(P)の効果が現れ難いので平滑でなければならない。
表面の中心線平均粗さが好ましくは0.03 μm以下、
より好ましくは0.02 μm以下の平滑さを有するもの
が好適である。材質としては、具体的には、ポリオレフ
イン樹脂、ポリエステル樹脂、ポリアクリル樹脂、ポリ
メタクリル樹脂、フェノール樹脂、ポリアミド樹脂、A
BS樹脂、ポリカーボネート樹脂、ポリイミド樹脂、ポ
リアミドイミド樹脂、フッ素樹脂等のプラスチック；
鉄、アルミ、ニッケル、銅、黄銅、チタン、ジルコニウ
ム、タンタル、およびそれらの合金等の金属；ガラス、
アルミナ、チタニア、ジルコニア等の無機材料、及びこ
れらの複合物などを挙げることができる。また、表面が
平滑でない基材の表面を塗料等でコーティングしたりメ
ッキ処理する等適当な処理を施して平滑にしたものもよ
い。

【0008】基材(A)の表面上に被覆層(B)がある。被覆層(B)は、その表面特性が反射基材の性能に反映するので重要である。本発明における被覆層(B)は、平均粒子径が0.2~10 μ mの範囲内、粒子径の標準偏差値が1.0~1.3の範囲内にある球状微粒子(P)を含有してなる。該球状微粒子(P)は被覆層(B)の表面に微細な凹凸を起こさせ、次に述べる被覆層(B)の表面の特性を実現するために重要な役割をなす。かつ、本発明における被覆層(B)の表面は、粗さが0.03~1 μ m、好ましくは0.1~1 μ mの範囲内の表面中心線平均粗さを有し、かつ0.2~30 μ m、好ましくは1~20 μ mの範囲内の表面平均山間隔及び表面平均山間隔の変動係数が20%以内でなければならない。これらの被覆層(B)の要素は、均一に光を拡散させるための重要な役割をなす。表面中心線平均粗さが0.03 μ mより小さい場合、又は表面平均山間隔が30 μ mより大きい場合には、反射基材の反射光強度にばらつきを生じて反射光の均一性が損なわれる。また、表面中心線平均粗さが1 μ mより大きい場合、又は表面平均山間隔が0.2 μ mより小さい場合には、光の散乱による反射光強度が低下する問題がある。更に、表面平均山間隔の変動係数が上記範囲外であると、反射光強度にばらつきを生じる結果、均一に光を拡散しない。

【0009】また、被覆層(B)の表面の凹凸の最大高さは特に限定されないが、反射散乱光の強度を考慮すると0.1~5 μ mの範囲が好ましい。

【0010】球状微粒子(P)の材質は特に限定されない。具体的に例示すると、ポリアミド系、フェノール系、ポリメタクリル系、ポリスチレン系、ポリエチレン系、エポキシ系、セルロース系、ベンゾグアナミン系等の有機系球状微粒子；鉄、アルミ、ニッケル、銅、黄銅、チタン、ジルコニウム、タンタル、およびそれらの合金等の金属系球状微粒子；シリカ、シリコーン、ガラス、チタニア、ジルコニア、酸化モリブデン、酸化タングステン等の無機球状微粒子等を挙げることができる。これら球状微粒子のうち、被覆層の機械的強度、耐熱性及び均一性を考慮すれば、無機球状微粒子が好ましく中でもシリカ球状微粒子が好ましい。

【0011】このシリカ球状微粒子は、通常市販品をそのまま用いることもできるが、一般式(I) $R-Si(O-R')_m$ (但し、Rは炭素数1~10の有機基、R'は炭素数1~5のアルキル基、アシル基からなる群から選ばれる少なくとも1種の基、mは0又は1~3の整数である。)で示されるシラン化合物からなる群から選ばれる少なくとも1種(但し、一般式(I)においてm=2または3で示されるシラン化合物のみの場合を除く)を加水分解、縮合することによって得られた球状シリカ微粒子を使用することもできる。加水分解、縮合する方法は、例えば、一般式(I)で示されるシラン化合物からなる群から選ばれる少なくとも一種を、水、

触媒を含む有機性溶液中で加水分解、縮合することによって行われる。以下にこのシリカ球状微粒子の調製法について詳しく述べる。

【0012】一般式(I)で示されるシラン化合物の具体例としては、テトラメトキシシラン、テトラエトキシシラン、テトライソプロポキシシラン、テトラブトキシシラン、メチルトリメトキシシラン、メチルトリエトキシシラン、エチルトリメトキシシラン、エチルトリエトキシシラン、n-プロピルトリメトキシシラン、n-プロピルトリエトキシシラン、i-プロピルトリメトキシシラン、i-プロピルトリエトキシシラン、トリメトキシビニルシラン、トリエトキシビニルシラン、3-グリシドキシプロピルトリメトキシシラン、3-クロロプロピルトリメトキシシラン、3-クロロプロピルトリエトキシシラン、3-メルカプトプロピルトリメトキシシラン、3-(2-アミノエチルアミノプロピル)トリメトキシシラン、3-グリシドキシプロピルトリエトキシシラン、3-メタクリロキシプロピルトリメトキシシラン、3-メタクリロキシプロピルトリエトキシシラン、フェニルトリメトキシシラン、フェニルトリエトキシシラン、ジメトキシジメチルシラン、ジエトキシ-3-グリシドキシプロピルメチルシラン、3-クロロプロピルジメトキシメチルシラン、ジメトキシジフェニルシラン、トリメチルメトキシシラン、トリエチルエトキシシラン、ジメトキシジエトキシシラン等のアルコキシシラン化合物、テトラアセトキシシラン、メチルトリアセトキシシラン、フェニルトリアセトキシシラン、ジアセトキシジメチルシラン、アセトキシトリメチルシラン等のアシロキシシラン化合物等を挙げることができる。

【0013】塩基性触媒としては、アンモニア、尿素、水酸化ナトリウム、水酸化カリウム、エタノールアミン、テトラメチルアンモニウムハイドロオキサイド等が好ましい。

【0014】有機性溶液とは、シラン化合物を溶解する有機溶剤に水及び触媒が完全に溶解しているか又は水及び触媒がミセルとして有機溶剤中に均一に分散した溶液をいう。有機溶剤の具体例としては、メタノール、エタノール、イソプロピルアルコール、n-ブタノール、i-ブタノール、エチレングリコール、ジエチレングリコール等のアルコール類、アセトン、メチルエチルケトン等のケトン類、酢酸エチル、酢酸ブチルなどのエステル類、ジオキサン、ジエチルエーテル等のエーテル類、イソオクタン、シクロヘキサン等のパラフィン類、ベンゼン、トルエン等の芳香族化合物等が単一で又は混合物で用いられる。水及び触媒と相溶しない有機溶剤の場合は、それらに界面活性剤を添加して均一なミセルにしても良い。有機性溶液中に存在させる水、触媒量は、粒子の形状や粒子径、分散状態に影響を及ぼすので、好ましい量に制限する必要があるが、シラン化合物の種類、濃度等によって変化する。

【0015】加水分解、縮合は、例えば上記したシラン化合物又はその有機溶剤溶液を上記有機性溶液中に添加し、0~100℃の範囲、好ましくは0~70℃の範囲で30分~100時間攪拌することによって行われる。

【0016】被覆層(B)は、上述した球状微粒子(P)以外に、平均粒子径が球状微粒子(P)より小さい微粒子(Q)を含ませると被覆層の機械的強度、表面特性をより一層向上させる点で好ましい場合がある。この微粒子(Q)は平均粒子径が球状微粒子(P)よりも小さければよく、具体的にはシリカ、炭酸カルシウム、炭酸マグネシウム、アルミナ、チタニア、タルク、マイカ等の不定形粒子の外、前述した素材の球状微粒子を一種単独であるいは二種以上混合して使用することが好ましい。

【0017】次に、被覆層(B)の作製方法としては従来公知のいずれの方法も適用できるが、球状微粒子(P)及び場合により微粒子(Q)を含有する塗料を基材(A)に刷毛、スプレー、ディッピング、ロールコート、スピンコート等の方法を用い塗布した後乾燥及び/又は硬化させる方法は、均一な表面特性を容易に得られる点で好ましい。その際、塗料中にバインダー及び必要に応じて溶剤を含ませる。更に、塗料中には必要に応じて、各種レベリング剤、増粘剤、難燃剤、導電剤、染料、顔料、界面活性剤、各種カップリング剤、無機もしくは有機のポリマーなどの添加剤、また、バインダーの硬化を促進させるために、ナフテン酸、オクチル酸、亜硝酸、亜硫酸、アルミン酸、炭酸、酢酸等のアルカリ金属塩、有機スズ化合物等の各種添加剤を添加することができる。

【0018】バインダーは、球状微粒子(P)間及び基材(A)と被覆層(B)との接着強度を増加させる目的で使用されるもので、被膜形成用として常用されているものはいずれも使用できる。具体的には、アクリル樹脂、スチレン-アクリル樹脂、アクリル-酢酸ビニル樹脂、エチレン-酢酸ビニル樹脂、塩化ビニル樹脂、塩化ビニリデン樹脂、ポリエステル樹脂、アルキド樹脂、アルキド変性アクリル樹脂、エポキシ樹脂、ニトロセルロース樹脂、シリコーン樹脂、アクリル-シリコン樹脂、フェノール樹脂、フッ素樹脂、イミド樹脂等の塗料用樹脂及びシリカゾル、チタニアゾル等の無機酸化物ゾル、縮合して硬化しうる無機化合物などが挙げられる。これらバインダーのうち、耐熱性及び球状微粒子(P)間及び基材(A)と被覆層(B)との接着強度を考慮すれば、前記一般式(1)で示されるシラン化合物からなる群から選ばれる少なくとも1種を加水分解、縮合したポリシロキサン化合物が好ましい。ポリシロキサン化合物は、一般式(1)で示されるシラン化合物を周知の手順で加水分解するか、又は加水分解した後、さらに縮合することによって容易に得られるが、通常市販品をそのまま使用することもできる。加水分解および縮合する方法

は、例えば、水を含む親水性有機溶媒中で加水分解するか又は加水分解した後縮合する方法などにより代表されるが、これに限定される物ではない。その際、触媒として塩酸、硝酸、硫酸、リン酸などの無機酸、ギ酸、酢酸、プロピオン酸、マレイン酸、クエン酸、安息香酸、トルエンスルホン酸、コハク酸、シュウ酸等の有機酸、アンモニア、尿素、水酸化ナトリウム、エタノールアミン、テトラメチルアンモニウムハイドロキシサイド等のアルカリを添加して加水分解、縮合しても良い。これらポリシロキサン化合物は、一種単独で又は二種以上を混合して使用することができる。しかしながら、 $m=2$ 又は3で示されるシラン化合物のみを原料として加水分解、縮合したポリシロキサン化合物はバインダーとしての機能を示さない。

10

20

30

40

50

【0019】被覆層(B)の組成は、球状微粒子(P)5~80重量%好ましくは5~50重量%、バインダーに由来する硬化成分20~95重量%好ましくは50~95重量%、微粒子(Q)0~60重量%好ましくは0~30%の範囲とすると、被覆層表面の凹凸が0.03~1 μ mの範囲の表面中心線平均粗さ、0.2~30 μ mの範囲の表面平均山間隔及び表面平均山間隔の変動係数が20%以内にある表面特性を自在にコントロールできるので好ましい。球状微粒子(P)、バインダー、微粒子(Q)の3成分以外に各種添加剤を共存させる場合、各種添加剤の量は上述した3成分の総量に対し0~30重量%の範囲内が好ましい。

【0020】また、被覆層(B)の平均膜厚は、被覆層の接着強度、表面特性の制御の容易さなどから0.1 μ m以上が好ましい。

【0021】一方、被覆層(B)の表面上にある金属層(C)は、本発明においては、厚み0.01~1 μ mの範囲内であり、被覆層(B)の表面特性を生かして光を均一に反射させる。金属層(C)が0.01 μ mより小さい場合、光の反射率が小さくなり反射光強度が低下し好ましくない。また、金属層(C)が1 μ mより大きい場合、被覆層(B)の表面特性が発現しにくくなるため、光を均一に反射するのが難しくなる。

【0022】金属層(C)の材質としては、光の反射率が高いものがよく、例えばAl、Ni、Ag、Au、Pt、Zn、Cu、Fe、Ge、In、Snなどの金属が挙げられ、単独の材質でも複合した材質でもよい。

【0023】金属層(C)の形成方法としては、真空蒸着法、イオンプレーティング法、スパッタリング法等の物理的气相堆積法、熱CVD、光CVD、プラズマCVD法等の化学的气相堆積法、電解メッキ法、無電解メッキ法等の化学メッキ法など種々の方法がとりうるが、これらに制限されるものではない。

【0024】

【発明の効果】本発明の反射基材は、その優れた表面特性によって均一に光を拡散する。従って、液晶表示装置

の反射基材として用いた場合には反射光の角度依存性が低減されるため表示の視認性が向上し、また、照明装置等の反射基材として使用した場合には照明光強度の分布が均一になり照明効率が向上するなど広範な用途に用いられ、優れた機能を発揮する。

【0025】

【実施例】以下に参考例、実施例、試験例を掲げ、本発明を具体的に説明するが、これらに限定されるものではない。

【0026】なお、以下の参考例、実施例において、部 10は特に断わらない限り重量基準である。

【0027】参考例における粒子の形状、平均粒子径及び粒子径の標準偏差値は下記の方法により分析、評価した。

【0028】・粒子形状 5万倍の電子顕微鏡観察により判定した。

【0029】・平均粒子径、標準偏差値 5万倍の電子顕微鏡撮影像の任意の微粒子300個の粒子径を実測して、下記の式より求めた。

【0030】

【数1】

【式1】

・平均粒子径

$$(\bar{X}) = \sum_{i=1}^n X_i / n$$

・標準偏差値

$$(S) = \frac{\bar{X} + \sigma_{n-1}}{\bar{X}}$$

但し

$$\sigma_{n-1} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (\bar{X} - X_i)^2}{n-1}}$$

【0031】また、実施例における反射基材の被覆層の膜厚、表面中心線平均粗さ、表面平均山間隔、表面平均山間隔の変動係数、表面凹凸の最大高さ及び反射光の均一性は、以下の方法により分析評価した。

【0032】・膜厚 得られた被膜の断面を電子顕微鏡で観察した。

【0033】・表面中心線平均粗さ、表面平均山間隔、表面凹凸の最大高さ 株式会社東京精密製表面粗さ・輪郭形状測定機 surfcom570Aに高倍率ピックアップE-DT-SH01Aを取り付けて、10mmの測定範囲で異なる10個の場所について測定を行い平均した。

【0034】・表面平均山間隔の変動係数 表面平均山間隔の10回の測定値より次式により求めた。

【0035】

【数2】

【式2】

・表面平均山間隔の変動係数

$$(CV_{RSm}) = 100\sigma_{n-1} / \overline{RSm}$$

但し \overline{RSm} は表面平均山間隔の平均値

$$\sigma_{n-1} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (\overline{RSm} - RSm_i)^2}{n-1}}$$

RSm_i は表面平均山間隔の測定値

【0036】・反射光の均一性 日本電色工業株式会社製測色色差計ND-1001DP及び光沢計VG-1Dを用いて入射光0°における反射光強度の角度依存性について異なる10個の場所について測定し、完全拡散面と考えられる酸化マグネシウムの反射面と比較した。なお、本試験方法により評価した判定基準は下記記号によった。

【0037】◎：10回の測定中8回以上完全拡散面と同様の反射光強度の角度依存性を示す。

【0038】○：10回の測定中5～7回完全拡散面と同様の反射光強度の角度依存性を示す。

【0039】△：10回の測定中3～4回完全拡散面と同様の反射光強度の角度依存性を示す。

【0040】×：10回の測定中0～2回完全拡散面と同様の反射光強度の角度依存性を示す。

【0041】参考例1～4

特開平2-97581号公報の参考例1に記載の方法によりテトラエトキシシランを原料としてシリカ球状微粒子(P-1～P-4)を製造した。製造したシリカ球状微粒子(P-1～P-4)の平均粒子径、粒子径の標準偏差値を表1に示す。

【0042】参考例5

特開平2-97581号公報の比較参考例1に記載の方法によりシリカ粒子(P-5)を製造した。製造したシリカ粒子(P-5)の平均粒子径、粒子径の標準偏差値を表1に示す。

【0043】参考例6

還流冷却器、攪拌機、温度計を備えた四つ口フラスコにメチルトリメトキシシラン50部、1-プロピルアルコール30部、水20部、35%塩酸0.02部を混合し、70℃に加熱して2時間反応させ、メチルトリメトキシシランを加水分解、縮合させた後、室温まで冷却し

ポリシロキサン化合物溶液 (S-1) を得た。組成比などを表2に示す。

【0044】参考例7~8

参考例6と同様の操作により、シラン化合物の種類、組成比、親水性有機溶媒の種類、反応温度、反応時間を表2に示したように変えてポリシロキサン化合物溶液 (S-2~S-3) を製造した。

【0045】実施例1

球状微粒子 (P) として参考例1で得られた球状シリカ微粒子 (P-1) を35部と参考例6で得られたポリシロキサン化合物 (S-1) をバインダー濃度が65部になるように添加し、さらに1-プロピルアルコールを加えて全固形分濃度が20%となるように調整し、1分間超音波分散した後ガラス基材上にスピncerを用いて塗布した。この塗布基材を室温下で150℃で2時間乾燥し室温まで冷却した後真空蒸着法により金を蒸着し反射基材 (R-1) を製造した。該反射基材 (R-1) は被覆層が3.1μmの平均膜厚を有しており、表面中心線平均粗さは0.57μm、表面平均山間隔は10.1μmでその変動係数は17%であった。また、金属層である金の膜厚は、0.5μmであった。この反射基材の組成比、表面粗さ、反射光の均一性などを表3に示す。この反射基材 (R-1) による光の反射は、酸化マグネシウムの反射面と同様に均一性が良好であった。

【0046】実施例2~8

実施例1と同様の操作により球状微粒子 (P) の種類、量、バインダーの種類、量、及び微粒子 (Q) の種類、量を表3に示したように変えて、反射基材 (R-2~R-8) を製造した。これらの操作によって製造された反射基材 (R-2~R-8) はいずれも反射光の均一性が良好であった。結果を表3に示す。

表2

参考例 番号	ポリシロキサン 化合物溶液番号	シラン化合物		親水性有機溶媒		水	触媒	反応温度 (℃)	反応時間 (時間)
		種類	量	種類	量				
6	S-1	$\text{CH}_3\text{Si}(\text{OCH}_3)_3$	50	1-プロピルアルコール	30	20	35%KCl 0.02	70	2
7	S-2	$\text{Si}(\text{OCH}_3)_4$	20	エチルセルソルブ	25	10	35%KCl 0.02	80	4
		$\text{CH}_3\text{Si}(\text{OCH}_3)_3$	25						
		$(\text{CH}_3)_2\text{Si}(\text{OC}_2\text{H}_5)_2$	20						
8	S-3	$\text{O} \cdot \text{Si}(\text{OCH}_3)_3$	50	n-ブタノール	40	10	35%KCl 0.02	80	4

【0051】

【表3】

*【0047】実施例9~10

実施例1と同様の操作により球状微粒子 (P) の種類、量、バインダーの種類、量、及び微粒子 (Q) の種類、量を表3に示したように変えて、反射基材 (R-9~R-10) を製造した。これらの操作によって製造された反射基材 (R-9~R-10) はいずれも反射光の均一性が良好であった。しかしながら、膜の強度が弱いものであった。結果を表3に示す。

【0048】比較例1~4

実施例1と同様の操作により表3に示すように球状微粒子 (P) の種類、量、バインダーの種類、量、及び微粒子 (Q) の種類、量を変えて、反射基材 (R-11~R-14) を製造した。これらの操作によって得られた反射基材 (R-11~R-14) の反射光の均一性は良好ではなかった。結果を表3に示す。

【0049】

【表1】

表1

参考例 番号	粒子 番号	形状	平均粒子径 (μm)	粒子径 標準偏差値
1	P-1	球状	4.03	1.05
2	P-2	"	9.54	1.25
3	P-3	"	0.12	1.20
4	P-4	"	12.7	1.18
5	P-5	不定形	9.81	1.27

【0050】

【表2】

*

実施例 番号	反射基板 番号	球状微粒子 (P)		バインダー		微粒子 (Q)	
		種類	量	種類	量	種類	量
1	R-1	P-1	35	S-2	65	-	-
2	R-2	P-2	40	S-1	55	P-1	5
3	R-3	シーホスター®1 KE-P30	20	アロセツト®4 5267	80	-	-
4	R-4	シーホスター®1 KE-P100	10	S-1	70	シーホスター®1 KE-P30	20
5	R-5	アクリル粒子®2 MP-1400	10	S-3	90	-	-
6	R-6	P-2	7	アロセツト®4 5267	55	P-3	40
7	R-7	P-1	3	S-3	40	シーホスター®1 KE-P30	57
8	R-8	P-2	20	S-1	55	炭素カルシウム ナノ40®5	25
9	R-9	シーホスター®1 KE-P100	15	S-1	20	P-3	65
10	R-10	アクリル粒子®2 MP-1400	85	S-3	15	-	-
比較例 1	R-11	P-3	20	S-2	80	-	-
比較例 2	R-12	P-4	15	アロセツト®4 5267	50	シーホスター®1 KE-P30	35
比較例 3	R-13	アクリル粒子®3 MBP-8	50	S-2	45	シーホスター®1 KE-P30	5
比較例 4	R-14	P-5	30	S-1	70	-	-

※1 日本触媒化学工業(株)製 球状シリカ微粒子

商品名 シーホスター-KE-P30 (平均粒子径 0.28 μ m 粒子径標準偏差値 1.05)

" KE-P100 (" 1.02 μ m " 1.05)

※2 昭和化学(株)製 球状ポリメチルメタクリレート粒子

商品名 MP-1400 (平均粒子径 1.21 μ m 粒子径標準偏差値 1.12)

※3 精水化成工業(株)製 球状ポリメチルメタクリレート粒子

商品名 テクポリマー-MBP-8 (平均粒子径 7.70 μ m 粒子径標準偏差値 1.81)

※4 日本触媒化学工業(株)製 塗料用アクリル樹脂

商品名 アロセツト 5267

※5 丸尾カルシウム(株)製 乾式重質炭酸カルシウム粒子(不定形)

商品名 ナノ40H (平均粒子径 0.9 μ m)

[0052]

【表4】

表3 (続き)

実施例 番号	膜厚(B) 平均膜厚 (μm)	表面中心線 平均粗さ (μm)	表面平均 山間隔 (μm)	表面平均 山間隔 変動係数 (%)	表面凹凸 最大変位 (μm)	金属層		反射光の 均一性
						種類	膜厚 (μm)	
1	3.1	0.57	10.1	17	2.02	Au	0.5	○
2	9.2	0.73	16.4	10	4.33	Al	0.6	○
3	0.4	0.38	0.3	12	0.13	Al	0.3	○
4	0.8	0.21	1.4	8	0.55	Ag	0.9	○
5	0.09	0.44	8.3	15	1.24	Ag	0.9	○
6	5.5	0.84	28.5	5	5.15	Pt	0.2	○
7	3.8	0.08	18.4	12	3.70	Al	0.6	○
8	7.3	0.88	25.2	10	3.18	Al	0.3	○
9	0.2	0.75	5.9	16	0.92	Al	0.3	○
10	1.1	0.38	1.27	4	0.72	Ag	0.1	○
比較例 1	0.08	0.02	0.4	10	0.05	Ag	0.3	×
比較例 2	9.4	1.84	23.2	17	6.00	Pt	0.09	×
比較例 3	7.5	0.86	9.8	50	2.52	Al	0.04	△
比較例 4	18.0	1.25	15.3	80	5.47	Ag	0.7	×